

Complex Plasma Systems Research Section

S. Inagaki, Professor
 T. Minami, Associate Professor
 S. Kado, Associate Professor
 S. Ohshima, Assistant Professor

1. Introduction

Nuclear fusion energy has some attractive features as a future option for the base-load electrical power source. Magnetic field confinement fusion research is thus being conducted all over the world. To realize fusion reactor, there are however several urgent issues that need to be resolved, for example (1) improvement of plasma energy confinement, (2) enhancement of fueling ability, (3) exhaust ash and impurities. We are tackling these issues by understanding their physical processes by experiment using a magnetic confinement device Heliotron J.

Results in FY2022 featured in this report are about the plasma fluctuation and magnetic configuration control which are regarded as key issues for characterizing the heat transport and improvement of the control ability of confinement in fusion-relevant magnetized plasmas.

2. Observation of magnetic fluctuations

In order to confine high pressure plasmas stationary by using magnetic field, the plasma pressure should be balanced by the magnetic pressure. Stability of magnetically confined plasma is thus one of the important issues to be understood to realize magnetic fusion.

Toroidal magnetic fusion device forms closed magnetic flux surfaces by giving the rotational transform to field lines and confines high pressure plasmas. When magnetic field fluctuations cause the magnetic field lines to cross different magnetic flux surfaces, the plasma is transported out of the confinement region by the motion along the magnetic field lines. Thus, the characteristics of magnetic field fluctuations and their causes must be understood. In the FY2022 experimental campaign of Heliotron J, we observed excitation of magnetic fluctuations, which frequency is higher than previously observed [1]. Figure 1 shows typical temporal behavior of magnetic fluctuation. Plasma is generated at 150 ms by electron cyclotron resonance heating and auxiliary heated by neutral beam injection from 300 ms. Power spectrum of the magnetic fluctuation is broad and incoherent before beam injection. High frequency (90 kHz and 250 kHz) modes are excited during beam injection. We analyzed time-series data obtained simultaneous multi-points measurement with multi-magnetic-probes. Cross-power spectra indicates that both modes have the same

spatial structure, i.e. toroidal mode number is 4 and poloidal mode number is 8. Frequency of both modes decreases with increase in the electron density and absolute values of frequency are explained by Alfvén velocity. From these results, these modes are Alfvén mode driven by energetic beam ions.

In addition, abrupt excitation of magnetic fluctuation is also observed. As shown in Fig. 2, a probe signal indicates that fluctuation grows at 270 ms abruptly. Here, fluctuations in the frequency range of 30-50 kHz increase. However, the life-time of this mode is very short, of the order of 10 ms. During excitation of this mode, background plasma parameter, e.g. plasma density, plasma pressure and heating power, are almost unchanged and thus it is very difficult to predict the onset of this mode. It is significant to elucidate this phenomenon because prediction of abrupt phenomena is one of the important issues in the future fusion reactor.

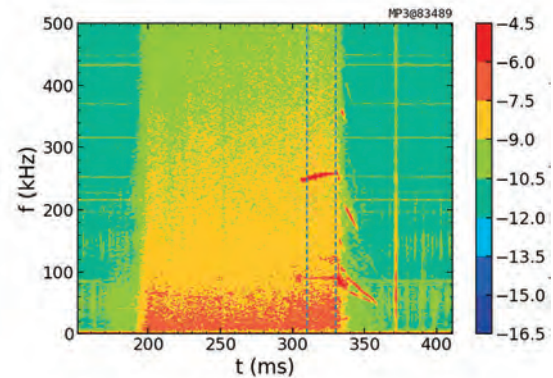


Fig.1 Typical temporal evolution of power spectrum of magnetic fluctuation. High frequency coherent fluctuations appear for 310-330 ms when co-directional neutral beam is injected.

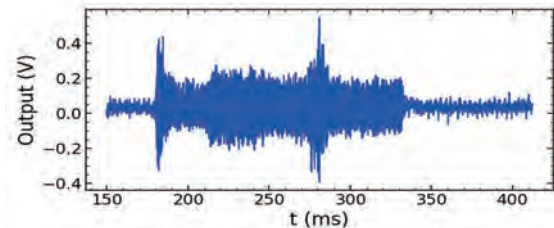


Fig. 2 Abrupt excitation of magnetic fluctuation. Fluctuation amplitude increases abruptly at 270 ms.

3. Configuration control experiment for confinement characterization against rotational transform

The study of confinement scaling law is of great importance for predicting future fusion reactor performance and is a key basis for the design of fusion reactor. Interestingly, the scaling laws in both tokamaks and stellarators indicate confinement improvement with the increase of rotational transform ι , a fundamental parameter characterizing a magnetic configuration of toroidal plasmas. The physical origin of this dependence, however, is not clear. This dependency should be thus reconsidered. There are many parameters that characterize magnetic configuration, e.g. magnetic well-depth and effective helical ripple ε_{eff} . In the stellarator, ε_{eff} is a stellarator-specific parameter and is considered very important for comparison confinement ability with tokamaks. Configuration parameters are widely spread due to the variety of configuration concepts of stellarator. Despite this, it is very difficult to change the parameters independently. For this reason, a large data base and advanced statistical analysis are required to obtain the configuration parameter dependence. This problem also makes optimization of magnetic configuration difficult.

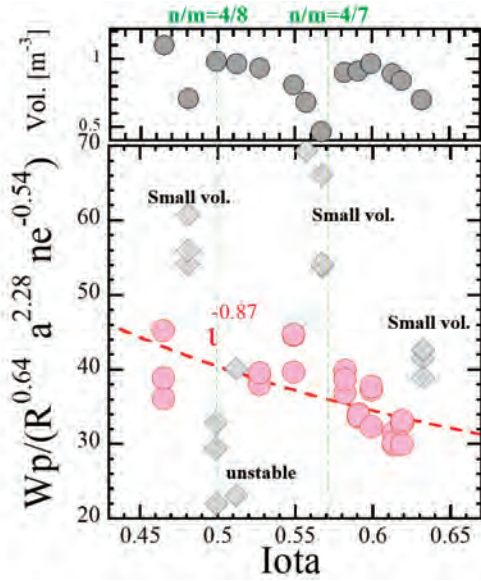


Fig. 3 Iota dependence of $W_p/R^{0.64}a^{2.28}n_e^{-0.54}$, normalized by the plasma size factors in ISS04. The normalized W_p exhibits a trend to decrease against iota (red circles). The grey square indicates W_p with small volume configuration or unstable discharges with MHD perturbation.

The Heliotron J is a flexible stellarator and thus can perform configuration parameter scan experiment in a single machine. In FY2022 experimental campaign, a trend of confinement degradation against ι was discovered. The experiment was performed at a

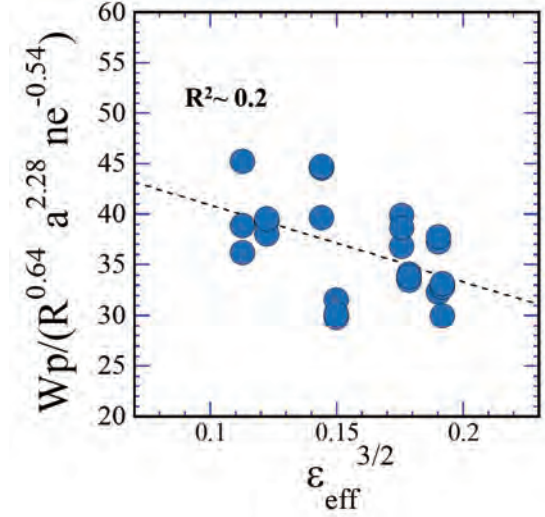


Fig. 4 Normalized stored energy $W_p/R^{0.64}a^{2.28}n_e^{-0.54}$ against effective helical ripple ε_{eff} , indicating ε_{eff} is not a prominent explanatory variable of W_p values.

fixed density with the electron cyclotron resonance heating, and the rotational transform ι was controlled by altering the coil current ratio of the helical coil to toroidal coils. The observed degradation is different from the scaling laws in both tokamaks and stellarators. The stellarator scaling (ISS04: $\tau_E \propto a^{2.28}R^{0.64}P^{0.61}n_e^{-0.54}B^{0.84}\iota^{0.41}$) indicates that the energy confinement time is proportional to $\iota^{0.41}$. Figure 3 shows the dependence of stored energy W_p on rotational transform. The stored energy is proportional to τ_E when input power is kept constant. Although the plasma size factors ($a^{2.28}R^{0.64}$) and density dependence ($n_e^{-0.54}$) are normalized, the stored energy demonstrated a negative dependence of $\iota^{-0.87}$. Here small volume experiments are excluded because transport channel in small volume plasma is considered to be different from large volume plasmas.

The ι is independent for configuration parameter scan experiment? As mentioned above, the ι is coupling with other parameters. Although other parameters don't appear in the ISS04 scaling, plasma physics indicates the significance of other parameters. The ε_{eff} is a parameter to characterize neoclassical transport in a stellarator, and thus the normalized stored energy is compared with ε_{eff} . As shown in Fig.4, experimental data indicate weak negative dependence to ε_{eff} , however, the data-points are significantly dispersed, and the regression analysis results in a determination coefficient $R^2 \sim 0.2$, and therefore ε_{eff} is not a good explanatory variable for the W_p . This indicates that the ι dependence observed in this experiment is not originating from the neoclassical transport, but rather through other mechanisms such as turbulence transport.

1) S. Yamamoto et. al., FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY **51** (2007) 92.

Collaboration Works

長崎百伸, 小林進二, 南貴司, 大島慎介, Univ. Wisconsin (アメリカ), Oak Ridge National Laboratory (アメリカ), Max Plank Institute (ドイツ), Stuttgart Univ (ドイツ), CIEMAT (スペイン), Australian National Univ., (オーストラリア), Kharkov Institute (ウクライナ), Southwest Institute of Physics (中国), 先進ヘリカルシステムにおける周辺プラズマ・ダイバータ研究

大島慎介, 長崎百伸, 南貴司, 小林進二, Wisconsin University (アメリカ), CIEMAT (スペイン), Max-Plank Institute (ドイツ), 先進ヘリカルシステムにおける周辺揺動解析

長崎百伸, 大島慎介, 南貴司, 小林進二, Stuttgart Univ., CIEMAT (スペイン), 先進ヘリカル磁場配位の最適化に向けたネットワーク拠点形成

小林進二, 長崎百伸, 大島慎介, CIEMAT (スペイン), Kurchatov Institute (ロシア), ORNL (アメリカ), 先進ヘリカル磁場配位の最適化に向けたネットワーク拠点形成

大島慎介, 西南物理研究所 (中国), 新しい非線形結合に関する揺動解析手法に関する共同研究

南貴司, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, コヒーレンスイメージング分光法を用いたイオン温度・フローのイメージ計測

南貴司, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, 電子内部輸送障壁に対する磁場の三次元効果の解明

南貴司, 核融合科学研究所・LHD計画共同研究, 高機能高速密度干渉計測のための位相検出器の新展開

南貴司, 核融合科学研究所一般共同研究, 高度核融合プラズマ分布情報創出のための統合型レーザートムソン散乱計測データ処理システムの開発

門信一郎, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, ドレスト重水素原子輝線スペクトルを用いたプラズマ中のマイクロ波電場計測

門信一郎, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, ヘリオトロン J における EUV 分光を用いた不純物発光線強度比データの蓄積

門信一郎, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, ヘリオトロン J における固体水素ペレットの溶発機構理解を目指した分光学的研究

門信一郎, 核融合科学研究所・双方向型共同研究,

分光データを活用した複数プロファイルの同時推定

大島慎介, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, 2次元画像からの特徴抽出を利用した放射崩壊における輻射構造の理解

大島慎介, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, Heliotron J ダイバータプラズマに対する磁気配位の影響に関する数値モデル研究

大島慎介, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, 実用炉等価な環境で使用可能な熱流束センサーの開発

大島慎介, 核融合科学研究所・双方向型共同研究, 方向性マテリアルプローブを用いたヘリオトロン J 第一壁上のプラズマ・壁相互作用に関する研究

Financial Support

1. Grant-in-Aid for Scientific Research

稲垣滋, 基盤研究(B), 2流体プラズマ中に現る正準フラックスチューブの可視化検出とそれへの凍結仮説の検証 (分担金)

大島慎介, 基盤研究(C), 乱流の非線形性を介在した同位体効果発現機構の実験的検証

大島慎介, 基盤研究(B), 先進ヘリカル配位のベータ効果が対称性と熱・乱流輸送に与える影響の実験的検証 (分担金)

大島慎介, 基盤研究(C), 非接触核融合プラズマモデリングを目指した周辺プラズマ・中性粒子輸送コード開発 (分担金)

2. Others

稲垣滋, いしずえ(beyond), 乱流輸送の選択的駆動によるプラズマの多機能化

Publications

S. Ohshima, P. Zhang, H. Kume, C. Deng, A. Miyashita, T. Tokuzawa, S. Inagaki, M. Inomoto, A. Ejiri, T. Nasu, T.I. Tsujimura, K. Ida, Application of Dual Frequency Comb Method as an Approach to Improve the Performance of Multi-Frequency Simultaneous Radiation Doppler Radar for High Temperature Plasma Diagnostics, Applied Sciences-Basel, 12, 9, 4744, 2022

B.C.G. Reman, R.O. Dendy, H. Igami, T. Akiyama, M.

- Salewski, SC. Chapman, JWS. Cook, S. Inagaki, K. Saito, R. Seki, M. Toida, MH. Kim, SG. Thatipamula, GS. Yun, First observation and interpretation of spontaneous collective radiation from fusion-born ions in a stellarator plasma, *Plasma Physics and Controlled Fusion*, 64, 085008, 2022
- S. Ohshima, T. Suzuki, R. Matoike, G. Motojima, S. Kado, A. Mori, A. Miyashita, S. Kobayashi, T. Minami, A. Iwata, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, P. Zhang, Y. Kondo, N. Nishino, T. Mizuuchi, H. Okada, S. Konoshima, S. Inagaki, K. Nagasaki, Three-dimensional dynamics of fluctuations appearing during pellet ablation process around a pellet in a fusion plasma experiment, *Scientific Reports*, 12, 1, 14204, 2022
- T. Chatani, T. Shikama, Y. Ueno, S. Kado, H. Kawazome, T. Minami, R. Matoike, M. Murakumo, S. Kobayashi, S. Ohshima, A. Iwata, T. Oishi, A. Ishizawa, Y. Nakamura, H. Okada, S. Konoshima, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, M. Hasuo, Spatially resolved measurement of helium atom emission line spectrum in scrape-off layer of Heliotron J by near-infrared Stokes spectropolarimetry, *Scientific Reports*, 12, 15567, 2022
- P. Zhang, S. Ohshima, H. Zhao, C. Deng, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, R. Matoike, A. Miyashita, A. Iwata, Y. Kondo, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, S. Konoshima, S. Inagaki, H. Okada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, Development and initial results of 320 GHz interferometer system in Heliotron J, *Review of Scientific Instruments*, 93, 11, 113519, 2022
- T. Nasu, T. Tokuzawa, T.I. Tsujimura, K. Ida, M. Yoshinuma, T. Kobayashi, K. Tanaka, M. Emoto, S. Inagaki, A. Ejiri, J. Kohagura, Receiver circuit improvement of dual frequency-comb ka-band Doppler backscattering system in the large helical device (LHD), *Review of Scientific Instruments*, 93, 11, 113518, 2022
- Y. Kawachi, M. Sasaki, Y. Kosuga, K. Terasaka, T. Nishizawa, T. Yamada, N. Kasuya, C. Moon, S. Inagaki, Spatiotemporal dynamics of high-wavenumber turbulence in a basic laboratory plasma, *Scientific Reports*, 12, 19799, 2022
- A. Iwata, S. Kado, M. Murakumo, T. Shikama, G. Motojima, A. Mori, C. Feng, H. Okada, T. Minami, S. Ohshima, S. Kobayashi, A. Ishizawa, Y. Nakamura, S. Konoshima, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, Measurement of Pa α line from pellet ablation cloud in Heliotron J, *Review of Scientific Instruments*, 93, 113537, 2022
- T. Tokuzawa, T. Nasu, S. Inagaki, C. Moon, T. Ido, H. Idei, A. Ejiri, R. Imazawa, M. Yoshida, 3D metal powder additive manufacturing phased array antenna for multichannel Doppler reflectometer, *Review of Scientific Instruments*, 93, 113535, 2022
- Y. Kosuga, S. Inagaki, Y. Kawachi, A fate of nonlinear evolution of drift waves: Excitation of nonlinear breathers, *Physics of Plasmas*, 29, 122301, 2022
- H. Arakawa, M. Sasaki, S. Inagaki, M. Lesur, Y. Kosuga, T. Kobayashi, F. Kin, T. Yamada, Y. Nagashima, A. Fujisawa, K. Itoh, Formation Process of a Solitary Vortex in a Zonal Flow Drift-Wave Dynamics, *Plasma and Fusion Research*, 17, 1301106, 2022
- D. Qiu, T. Minami, S. Kado, R. Matsutani, Y. Toba, N. Kenmochi, C. Takahashi, C. Wang, M. Luo, P. Zhang, S. Ohshima, S. Kobayashi, H. Okada, T. Mizuuchi, S. Konoshima, R. Yasuhara, S. Inagaki, K. Nagasaki, Design of a dual scattering angle multi-pass Thomson scattering system with signal separation function on Heliotron J, *Review of Scientific Instruments*, 94, 013503, 2023
- Y.V. Kovtun, K. Nagasaki, S. Kobayashi, T. Minami, S. Kado, S. Ohshima, Y. Nakamura, A. Ishizawa, S. Konoshima, T. Mizuuchi, H. Okada, H. Laqua, T. Stange, Non-Resonant Microwave Discharge Start-Up in Heliotron J, *Problems of Atomic Science and Technology: Plasma Physics*, 3, 8, 2023
- Y. Nagashima, A. Fujisawa, K. Yamasaki, S. Inagaki, C. Moon, F. Kin, Y. Kawachi, H. Arakawa, T. Yamada, T. Kobayashi, N. Kasuya, Y. Kosuga, M. Sasaki, T. Ido, A Proposal to Evaluate Electron Temperature and Electron Density Fluctuations Using Dual Wavelength Emission Intensity Tomography in a Linear Plasma, *Journal of the Physical Society of Japan* 92, 3, 033501, 2023.
- D. Qiu, T. Minami, S. Kado, S. Inagaki, C. Wang, R. Matsutani, S. Toba, M. Luo, P. Zhang, N. Kenmochi, S. Ohshima, S. Kobayashi, H. Okada, T. Mizuuchi, S. Konoshima, R. Yasuhara, K. Nagasaki, Increased signal separation upgrade permits preliminary electron anisotropy measurements with Heliotron J multi-pass Thomson diagnostic, *Review of Scientific Instruments*, 94, 023510, 2023
- C. Hidalgo, E. Ascasibar, D. Alegre, A. Alonso, J. Alonso, R. Antón, A. Baciero, J. Balduhn, J.M. Barcala, L. Barrera, E. Blanco, J. Botija, L. Bueno, S. Cabrera, A. de Castro, E. de la Cal, I. Calvo, A. Cappa, D. Carralero, R. Carrasco, B. Carreras, R. Castro, A. de Castro, L. Cebrián, A.A. Chmyga, M. Chamorro, P. Colino, F. de Aragón, M. Drabinskiy, J. Duque, L. Eliseev, F.J. Escoto, T. Estrada, M. Ezzat, F. Fraguas, D. Fernández-Ruiz, J.M. Fontdecaba, A. Gabriel, D. Gadariya, L. García, I. García-Cortés, R. García-Gómez, J.M. García-Regaña, A.

González-Jerez, G. Grenfell, J. Guasp, V. Guisse, J. Hernández-Sánchez, J. Hernanz, A. Jiménez-Denche, P. Khabanov, N. Kharchev, R. Kleiber, F. Koechl, T. Kobayashi, G. Kocsis, M. Koepke, A.S. Kozachek, L. Krupnik, F. Lapayese, M. Liniers, B. Liu, D. López-Bruna, B. López-Miranda, U. Losada, E. de la Luna, S.E. Lysenko, F. Martín-Díaz, G. Martín-Gómez, E. Maragkoudakis, J. Martínez-Fernández, K.J. McCarthy, F. Medina, M. Medrano, A.V. Melnikov, P. Méndez, F.J. Miguel, B. van Milligen, A. Molinero, G. Motojima, S. Mulas, Y. Narushima, M. Navarro, I. Nedzelskiy, R. Nuñez, M. Ochando, S. Ohshima, E. Oyarzábal, J.L. de Pablos, F. Palomares, N. Panadero, F. Papoušek, F. Parra, C. Pastor, I. Pastor, A. de la Peña, R. Peralta, A. Pereira, P. Pons-Villalonga, H. Polaino, A.B. Portas, E. Poveda, F.J. Ramos, G.A. Rattá, M. Redondo, C. Reynoso, E. Rincón, C. Rodríguez-Fernández, L. Rodríguez-Rodrigo, A. Ros, E. Sánchez, J. Sánchez, E. Sánchez-Sarabia, S. Satake, J.A. Sebastián, R. Sharma, N. Smith, C. Silva, E.R. Solano, A. Soletto, M. Spolaore, T. Szepesi, F.L. Tabarés, D. Tafalla, H. Takahashi, N. Tamura, H. Thienpondt, A. Tolkachev, R. Unamuno, J. Varela, J. Vega, J.L. Velasco, I. Voldiner, S. Yamamoto and the TJ-II Team, Overview of the TJ-II stellarator research programme towards model validation in fusion plasmas, Nuclear Fusion, 62, 042025, 2022

Y. Kondo, S. Ohshima, D. Kuwahara, K. Inoshita, T. Fukuda, T. Minami, S. Kado, S. Kobayashi, S. Konoshima, T. Mizuuchi, H. Okada, T. Tomita, K. Nagasaki, Development of dual X-mode Doppler reflectometry system in Heliotron J, 4th European Conference on Plasma Diagnostics (ECPD), 17, 5, 2022

S. Knauer, C. Moon, T. Schleyerbach, S. Inagaki, N. Fahrenkamp, A. Fujisawa, P. Manz, Meaning of the splitting process for the transition to self-sustained turbulence in a magnetized cylindrical plasma, Plasma Physics, 2022

稲垣滋, 非平衡開放系プラズマの状態はどのようにして選ばれるのか?, Cue, 48, 16, 2022

Presentations

馮超, 門信一郎, 南貴司, 大島慎介, 稲垣滋, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 岡田浩之, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, 岩田晃拓, ヘリオトロン J の EUV 分光システムにおける空間分布再構成法の評価, 第 14 回核融合エネルギー連合講演会, Online, 2022.7.7-8

邱徳川, 南貴司, 門信一郎, 松谷遼, 戸羽佑輔, 釦持尚輝, 大島慎介, 小林進二, 王晨宇, 罗茂源, 张朋飞, 岡田浩之, 水内亨, 木島滋, 安原亮, 稲垣滋,

長崎百伸, ヘリオトロン J におけるレーザーパルス遅延機構を有する マルチパストムソン散乱計測装置による 非等方速度分布現象の研究の初期結果, 第 14 回核融合エネルギー連合講演会, Online, 2022.7.7-8

小笠原樹利, 小林大地, 関太一, 原島大輔, 荒岡宏太, 高橋努, 稲垣滋, 浅井朋彦, FRC 衝突合体過程における自発プラズマ電流の観測, 第 14 回核融合エネルギー連合講演会, Online, 2022.7.7-8

徳沢季彦, 江尻晶, 稲垣滋, 出射浩, 田中謙治, 今澤良太, 吉田麻衣子, 大山直幸, JT-60SA 適用に向けたマイクロ波ドップラー反射計 詳細設計研究, 第 14 回核融合エネルギー連合講演会, Online, 2022.7.7-8

P. Zhang, S. Ohshima, H. Zhao, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, R. Matoike, A. Miyashita, A. Iwata, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, S. Konoshima, H. Okada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, Initial result of the new 320 GHz interferometer system on Heliotron J, 第 14 回核融合エネルギー連合講演会, Online, 2022.7.7-8

小林進二, 永岡賢一, 長崎百伸, 伊藤龍志, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 稲垣滋, 岡田浩之, 大島慎介, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン型磁場配位で非共鳴波動加熱において観測されたべき関数型スペクトル, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

村雲南斗, 四竈泰一, 茶谷智樹, 門信一郎, 大島慎介, 鈴木琢土, 森敦樹, 岩田晃拓, 本島巖, 南貴司, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 西野信博, 岡田浩之, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, 蓮尾昌裕, ヘリオトロン J 中水素ペレット溶発プラズマのパッシェン α 線ゼーマン効果計測, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

岩田晃拓, 門信一郎, 本島巖, 四竈泰一, 村雲南斗, 森敦樹, 岡田浩之, 南貴司, 大島慎介, 稲垣滋, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, 小型水素ペレット溶発雲の $\text{Pa}\alpha$ 線シュタルク広がり計測に対する装置関数の影響, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

宮下顕, 大島慎介, 的池遼太, 鈴木琢土, 小林進二, 門信一郎, 南貴司, 水内亨, 木島滋, 岡田浩之, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J 周辺部磁気島内の揺動計測, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

松谷遼, 南貴司, 釦持尚輝, 邱徳川, 戸羽佑輔, 門信一郎, 小林進二, 大島慎介, 木島滋, 岡田浩之, 岩田晃拓, 馮超, 蔡福瑞, 羅茂源, 近藤恭斗, 宮下顕, 伊藤龍志, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J 装

置におけるイベント駆動型トムソン散乱計測システムによる水素ペレット入射時の分布測定, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

徳沢季彦, 後藤勇樹, 桑原大介, 矢内亮馬, 西浦正樹, 稲垣滋, 井戸毅, 清水昭博, LHD 実験グループ, ECE および ECEI 計測による LHD プラズマの電子温度揺動, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

伊神弘恵, 後藤基志, 齋藤健二, 稲垣滋, 樋田美栄子, 福山淳, 電子サイクロトロン共鳴加熱と接線中性粒子入射による非等方電子/イオン温度プラズマ生成時の突発的波動励起, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

関太一, 小林大地, 高橋努, 稲垣滋, 佐々木真, 村上知里, 浅井朋彦, FRC の自己組織化的生成過程における動的モード分解を用いた内部磁場データの特徴抽出, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

山田琢磨, 佐々木真, 河内裕一, 山崎広太郎, 永島芳彦, 糟谷直宏, 小菅佑輔, 稲垣滋, 藤澤彰英, 伊藤公孝, 直線プラズマにおける非線形現象の位相空間解析, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

小林大輝, 藤澤彰英, 永島芳彦, 文賛鎬, 西澤敬之, 稲垣滋, 山田琢磨, 小菅佑輔, 山崎広太郎, 西村大輝, PANTAにおけるプラズマ背景構造と孤立波振動の非線形結合について, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

河内裕一, 佐々木真, 小菅祐輔, 寺坂健一郎, 糟屋直宏, 西澤敬之, 文賛鎬, 山田琢磨, 稲垣滋, 実験室プラズマにおける高波数乱流の時空間ダイナミクスの観測, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

永島芳彦, 藤澤彰英, 山崎広太郎, 稲垣滋, 文賛鎬, 金史良, 河内裕一, 荒川弘之, 山田琢磨, 小林達哉, 糟谷直宏, 小菅佑輔, 佐々木真, 井戸毅, 発光信号トモグラフィによる規格化電子温度・電子密度揺動推定, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

稲垣滋, 佐々木真, 小菅祐介, 糟谷直宏, 藤澤彰英, ドリフト波と平行流勾配駆動モードによる限界安定性, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

小菅佑輔, 稲垣滋, 河内裕一, ドリフトブリーザーの励起による輸送フラックスの変化, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 東京工業大学, 2022.9.12-15

戸羽佑輔, 南貴司, 安原亮, 釧持尚輝, 邱徳川, 松谷遼, 寺田凱, 高橋千尋, 金史良, 門信一郎, 大島慎介, 小林進二, 木島滋, 稲垣滋, 長崎百伸, 発光信号トモグラフィによる規格化電子温度・電子密度揺動推定, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

宮下顕, 大島慎介, 的池遼太, 鈴木琢土, 小林進二, 門 信一郎, 南貴司, 水内亨, 木島滋, 岡田浩之, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J 周辺部磁気島領域の径電場分布計測, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

近藤恭斗, 大島慎介, 桑原大介, 井下圭, 南貴司, 門 信一郎, 小林進二, 木島滋, 水内亨, 岡田浩之, 稲垣滋, 金史良, 長崎百伸, ヘリオトロン J におけるドップラー反射計を用いた周辺磁気島領域の径電場分布計測, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

小林進二, 永岡賢一, 長崎百伸, 稲垣滋, 伊藤龍志, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 藤田智大, 山戸瞭雅, 岡田浩之, 大島慎介, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 水内亨, 磁場閉じ込め実験装置ヘリオトロン J で観測された統計加速の特徴, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

伊藤龍志, 小林進二, 永岡賢一, 長崎百伸, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 稲垣滋, 岡田浩之, 南貴司, 門信一郎, 大島慎介, 水内亨, 木島滋, ヘリオトロン J における非共鳴マイクロ波加熱プラズマ中の高エネルギー X 線スペクトル解析, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

P. Zhang, S. Ohshima, H. Zhao, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, F. Kin, A. Miyashita, A. Iwata, Y. Kondo, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, S. Konoshima, S. Inaga, H. Okada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, Construction and initial result of the 320 GHz interferometer system in Heliotron J, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

Qiu Dechuan, 松谷遼, 戸羽佑輔, 釧持尚輝, 安原亮, 門信一郎, 岡田浩之, 小林進二, 大島慎介, 木島滋, 水内亨, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J 装置におけるレーザーパルス遅延機構を有するマルチパストムソン散乱計測装置による非等方電子速度分布計測, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

稲垣滋, 岩中義英, 小林進二, 南貴司, 門信一郎, 大島慎介, 木島滋, 岡田浩之, 水内亨, 長崎百伸, ロトカ・ヴォルテラ方程式を観測データから発見する, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

H. Zhao, S. Ohshima, P. Zhang, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, A. Miyashita, A. Iwata, Y. Kondo, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, S. Konoshima, S. Inagaki, H. Okada, T. Mizuuchi, Quasi-optical design of a multi-channel 320GHz interferometer, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

馮超, 門信一郎, 岩田晃拓, 南貴司, 大島慎介, 稲垣滋, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 岡田浩之, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, ヘリオトロン J における再構成された EUV スペクトル空間分布の時間変化, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

大島慎介, 小林進二, 的池遼太, 宮下颯, 近藤恭斗, 井下圭, D. Qiu, 松谷遼, 南貴司, 門信一郎, P. Zhang, 稲垣滋, 岡田浩之, 水内亨, 木島滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J 配位制御性を活用した回転変換制御実験, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

C.Y. Wang, S. Kobayashi, K. Nagasaki, D.C. Qiu, M.Y. Luo, P.F. Zhang, K. Y. Watanabe, R. Seki, R. Matoike, A. Miyashita, Y. Kondo, K. Inoshita, S. Inagaki, T. Minami, S. Kado, Heat transport Analysis Based on Ion Temperature Profile in High Intense Gas Puffing Experiment on Heliotron J, 第 39 回プラズマ・核融合学会年会, 富山国際会議場, 2022.11.22-25

稲垣滋, 磁化プラズマにおける自己組織化臨界現象, 第 38 回九州・山口プラズマ研究会, 指宿白水館, 2022.11.6

S. Kado, Recent Development of Near-infrared Spectrometry in the Application to Fusion-relevant Magnetic Confinement Plasmas, 20th International Congress on Plasma Physics, 慶州 Hwabaek International Convention Center, 2022.11.27-12.2

S. Inagaki, Inward Particle Flux Driven by Parallel Flow Velocity Gradient Mode, 20th International Congress on Plasma Physics, 慶州 Hwabaek International Convention Center, 2022.11.27-12.2

浅井朋彦, 関太一, 小林大地, 高橋努, 稲垣滋, 井通暁, 高橋俊樹, 岸本泰明, 超音速プラズモイド衝突過程における構造遷移, 日本物理学会 2023 年春季大会, online, 2023.3.15-19

小林進二, 永岡賢一, 稲垣滋, 長崎百伸, 伊藤龍志, 藤田智大, 山戸瞭雅, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 岡田浩之, 大島慎介, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン型磁場配位で観測される統計加速現象におけるエネルギー拡散過程, 日本物理学会 2023 年春季大会, online, 2023.3.15-19

岩田晃拓, 門信一郎, 本島巖, 四竈泰一, 村雲南斗, 森敦樹, 岡田浩之, 南貴司, 大島慎介, 稲垣滋, 金史良, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, ヘリオトロン J におけるパッシェン系列を用いた小型水素ペレット溶発プラズモイドの電子温度推定, 日本物理学会 2023 年春季大会, online, 2023.3.15-19

小林大輝, 藤澤彰英, 永島芳彦, 文賛鎬, 西澤敬之, 稲垣滋, 山田琢磨, 小菅佑輔, 山崎広太郎, 西村大輝, 郭又銘, 直線磁化プラズマにおける周期振動と背景構造との結合モデルを用いた実験的研究, 日本物理学会 2023 年春季大会, online, 2023.3.15-19